

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-140903
(43)Date of publication of application : 04.11.1980

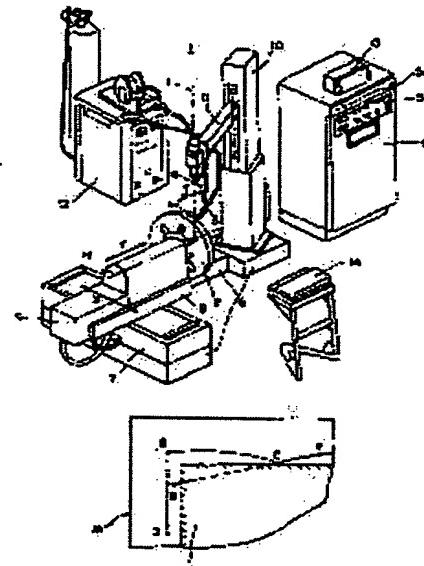
(51)Int.Cl. G05B 19/403
G05B 19/42

(54) POSITION CONTROL METHOD

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce greatly the time required for the position information of the next step, by stopping the shift of the torch when the mistake is detected for switching to the manual operation and thus shifting the torch to the proper next step positioning point as well as securing the correction of the program.

CONSTITUTION: The shift of torch 3 is started after making sure that no step error exists at point A through the test. Then the operator stops temporarily the shift of torch 3 and then shifts torch 3 manually to next step positioning point B' in case torch 3 is just about to collide against projection part W1 of work W when torch 3 is shifted to proper position D in the course to next step positioning point B. At the same time, point B recorded at the next step in the first user program is deleted in order to secure the program with which the correction is possible into the position information of new point B'. In this way, the great reduction is secured for the time required for correction of the position information of the next step.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑰ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭55-140903

⑮ Int. Cl.³
G 05 B 19/403
19/42

識別記号

厅内整理番号
7164-5H
7164-5H

⑯ 公開 昭和55年(1980)11月4日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑯ 位置制御方法

⑰ 特 願 昭54-49365
⑯ 出 願 昭54(1979)4月20日
⑰ 発明者 加納寛也
宝塚市新明和町1番1号新明和
工業株式会社機械プラント製作
所内
⑰ 発明者 井上公博
宝塚市新明和町1番1号新明和

⑰ 発明者 蘭昇
宝塚市新明和町1番1号新明和
工業株式会社機械プラント製作
所内
⑰ 出願人 新明和工業株式会社
西宮市小曾根町1丁目5番25号
⑰ 代理人 渡東隆

工業株式会社機械プラント製作
所内

蘭昇
宝塚市新明和町1番1号新明和
工業株式会社機械プラント製作
所内

新明和工業株式会社
西宮市小曾根町1丁目5番25号

(1)

明細書

1. 発明の名称

位置制御方法

2. 特許請求の範囲

プログラムに従つて被制御体を移動させ、PTP
方式で位置制御する方法であつて、テストモード
または自動モードにおいて次ステップの位置決
め地点に至る間の適宜位置に前記被制御体の移動
を一旦停止させた際、該被制御体を手動にて適正
次ステップ位置決め地点にもたらし、最初の次ス
テップ位置情報を前記適正位置決め地点の位置情
報に修正し得るごとくしたシステムプログラムを
前記プログラムに含ませて成る前記位置制御方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は PTP (Point to point) 方式で位
置制御する方法の改良に係り、特にティーチング
されたプログラムの修正を容易とした方法に関する。

電算機にシステムプログラム（例えば、自動溶
接作業に共通な予め設けられた共通プログラム）

をインプットし、それにユーザプログラムを補追
して、被制御体（例えば、トーチ）を PTP 方式
で位置決めするに際し、前記ユーザプログラムを
インプットするのに第1・2図のシステムプログ
ラムのフローチャートに示すとおりプレイバック
方式で行なう方法は既に知られている。

即ち、ティーチングによって作成したプログラ
ムを1ステップ毎に実行して位置制御装置の動作
を確認し、被制御体の軌跡、そのステップにおける
速度等の各種条件を判断しながら、その都度プロ
グラムの修正、追加、あるいは抹消を行なうもの
である。しかし乍ら前述の方法では、プログラム確
認のためのテスト時に、ティーチングのミス
あるいはポイントの教え忘れが原因でトーチとワ
ーク突出部が衝突しそうになり、これを事前に発
見した場合でも、次のポイントに到達してからで
ないと修正することができなかつた。

したがつて第3図に示すとく、ワークWの突
出部W1に沿つて隅肉溶接する場合、b地点にティ
ーチングミスがあつたとすれば、トーチを a → b

(3)

$\rightarrow c$ の順序で移動するようにティーチングしたプログラムに従つて自動でトーチを動かすと (b 地点が目視による確認不能の位置であるため自動以外では到達不能)、トーチは $a \rightarrow b$ の移動ステップの途中、 d の地点で突出部 W_1 に衝突する。この衝突直前に、トーチを手動に切換えて d' の地点に移動修正しても、再び自動に切換えるとトーチは約くまで b の地点に向うため、再度 c の地点で突出部 W_1 に衝突してしまう。 $a \rightarrow b$ の距離が長い時は前述修正を何回も繰り返さねばならず、また b 地点が突出部 W_1 の内側にある様な時はトーチまたはワークの何れかを取外さない限り b 地点への到達は不可能である。何れにしても一旦最初の b 地点に到達した後、該 b 地点を適正な地点 b' に修正して教え直さねばならない。

この修正操作は被制御体（トーチまたはワーク）の取り外しおよび取り付け直し等の煩雑な作業を伴ない、特にワークが多品種少量の場合にはプログラム修正のための時間的損失が大きく、位置制御装置の稼働率の大巾な低下を招くことになる。

(5)

運動可能となすように構成し、前記ワーク W およびトーチ 3 の移動および運動位置を制御するための制御箱 5 を設けている。以下、さらに詳細に説明する。

6 は平面 L 字形の基台で、一方の辺に第 1 柄体 7 を固定してある。 8 は前記第 1 柄体 7 上に載置した台車で、適宜減速機およびブレーキ付正・逆転モータ（図示せず）の駆動によりボールスクリュー等適宜伝動手段（図示せず）を介して左右方向（矢印 X 方向）に移動し得るごとくしてある。

9 は前記台車 8 に嵌装した第 2 柄体で、前記台車 8 と同要領の駆動および伝動手段により前後方向（矢印 Y 方向）に移動可能としてあり、該第 2 柄体 9 の前端には水平軸線 H まわり（矢印 H 方向）に回転可能に前述ワーク取付具 2 を取り付けている。

10 は前記基台 6 の L 字形他辺に立設した垂直枠体で、上下方向（矢印 Z 方向）に移動可能に水平腕 11 を側面に取り付け、該水平腕 11 の先端には前述トーチ取付具 4 を垂直軸線 J まわり（矢

特開昭55-140903(2)

本発明は前述事情に鑑み、ティーチングしたプログラムの解釈のためのテスト時および自動溶接時に、ティーチングのミスあるいはポイントの教え忘れを発見した場合、その時点でトーチを手動に切換え、ワークの突出部を避けながら直接適正な地点にもたらし、その地点を教え込むとともに間違いの地点を抹消するごとくなし、トーチまたはワークの取り外しおよび取り付け直しの煩雑な作業をすることなくプログラムの修正を容易とした位置制御方法を提供するものである。

本発明の実施例を述べるに先立ち、本発明の背景となり且つ本発明を実施して有効な自動溶接装置につき説明するが、勿論本発明はこれに限られることなく、自動塗装装置その他一般の位置制御に適用可能である。

第 4 図において、この自動溶接装置 1 は、ワーク W のワーク取付具 2 を左右（X）方向・前後（Y）方向に移動可能且つ水平軸線 H まわりに回転可能となし、またトーチ 3 のトーチ取付具 4 を上下（Z）方向に移動可能且つ垂直軸線 J まわりに

1章

(6)

印 Δ 方向）に溶動可能に取り付けである。前記水平腕 11 およびトーチ取付具 4 の駆動手段はいずれも減速機およびブレーキ付正・逆転モータ（図示せず）である。

また前記トーチ 3 は、中心線延長上の溶接点が常に前記垂直軸線 J 上にもたらされるように前記トーチ取付具 4 の先端に取り付け、その取り付角度は実施する溶接態様（突合せ溶接あるいは隅肉溶接等）やワーク W の形状に応じて適宜決定される。

12 は前記トーチ 3 の溶接ワイヤ w に電流を供給するための溶接用電源、 13 は前述制御箱 5 に一体的に設けた溶接制御装置である。しかして前記制御箱 5 は、予め作成したプログラムに従つて前記台車 8 ・第 2 柄体 9 ・ワーク取付具 2 ・水平腕 11 ・トーチ取付具 4 の各駆動源（減速機およびブレーキ付正・逆転モータ）の正転・逆転・移動の指令とそれらの速度並びに前記溶接電流等を自動的に制御しながら、前記トーチ 3 の溶接点がワーク W の溶接線に沿い且つ溶接条件の最適なト

(7)

ーチ3の姿勢で自動溶接できるように、前記ワーク取付具2とトーチ取付具4の相互位置を制御するものである。

14はリモートコントロールパネル（以後、「リモコンパネル」と呼称する）で、手動操作により前記各部の移動および回転動作を遠隔制御したり、また該遠隔制御に基いて前記制御箱5内のメモリ（図示せず）にユーザプログラムをインプットするものである。第5図は前記リモコンパネル14の上面拡大詳細図で、101はプログラムを実行したときの系速度（合成速度）を選択するための速度選択スイッチ、101aは該速度選択スイッチ101に付属する速度表示器、102は速度修正スイッチ、102aは該速度修正スイッチ102に付属する表示ランプである。103・103aは溶接動作が直線補間・円補間・ウイーピングかの選択を行なう第1ファンクション選択スイッチとその表示ランプ、104・104aはそれぞれ第1ファンクション修正スイッチとその表示ランプである。

(8)

グラムされている先頭ステップを呼出す際に使用するものであり、電源投入の際は自動的にセットされる。112・112aは現在実行中のステップが当該ワークWの何番目にあるか（ステップナンバ）、あるいは前記制御箱5のメモリ（図示せず）にあと何ステップ書きができるか（残りステップ数）を選択的に表示するためのステップ切換表示スイッチとその表示器である。113はティーチングミスランプで、ティーチング動作中にエラー（例えば、溶接指令時に溶接できないような高速が指令されるなど）を生じた場合に点灯されてこれを表示する。

114・115・116、117・118はそれぞれ合車8を矢印X方向に、第2枠体9を矢印Y方向に、水平腕11を矢印Z方向に手動で移動させるためのX方向手動スイッチ、Y方向手動スイッチ、Z方向手動スイッチ、並びにワーク取付具2およびトーチ取付具4をそれぞれ矢印θ方向および矢印ψ方向に手動で回転させるためのθ方向手動スイッチとψ方向手動スイッチである。さ

特開昭55-140903(3)

105・105aは各種溶接条件「C」・「1」・「2」・「3」・「4」を選択する溶接条件選択スイッチとその表示ランプ、106・106aは溶接条件修正スイッチとその表示ランプである。また107・107aは前記制御箱5の一部を構成する補助パネル5bのタイマ「T1」・「T2」および「停止」（自動モードの際のポーズ）・「終了」（プログラムの終り）を選択する第2ファンクション選択スイッチとその表示ランプ、108・108aは第2ファンクション修正スイッチとその表示ランプである。

109はブロックナンバ選択スイッチで、1つのワークWをいくつかのブロックに分けるときに用いるものであり、ブロックナンバ表示器109a、ブロックナンバ修正スイッチ110とその表示ランプ110aを付属して設けている。111・111aはトップ呼出スイッチとその表示ランプで、手動モード時にプログラムを書込む際の起点マークを指定し、自動モードまたはテストモードのときにワークW（またはブロック）の予めプロ

(9)

らに、前記各手動スイッチ114～118と協働して、テストモードまたは手動モードの際に位置修正するための修正スイッチ119とその表示ランプ119a、テストモードの際にステップを追加するための追加スイッチ120とその表示ランプ120a、並びにテストモードの際に1ステップ単位で不要ステップを抹消するための抹消スイッチ121とその表示ランプ121aも設けてある。また122・122aは各動作モード開始時に押動すべきスタートスイッチとその表示ランプ、123はテストモードおよび自動モード時に前記各部の矢印X・Y・Z・θ・ψ方向の移動または回転動作を一旦停止させるためのロツクボタンで、124は該ロツクボタン123の復帰スイッチである。

今、メインパネル5aに設けられたモード選択スイッチ（図示せず）は「手動」モードを選択し、この情報は制御箱5に取り込まれる。まず、トップ呼出スイッチ111を操作し、次に手動スイッチ114～118を任意に手動操作して、X・Y・

03

Z・θ・ψの各方向を手動的に位置決めして、第1番目のステップの位置決めを行なう。また速度選択スイッチ101・103・105・107等における該当ランプが点燈する。まず第1のステップに誤りが無ければスタートスイッチ122を押動すると、メモリ(図示せず)の第1のステップ個所に、前述の位置決め時の位置情報、選択スイッチの内容などが記録される。

次いで、手動スイッチ114～118、選択スイッチ101・103・105・107等を操作し、次のステップの情報を同様にしてメモリの第2のステップ個所に記録する。以下順次同様にして、PTP制御に必要な情報をユーザプログラムとしてメモリに記録する。

このような記録が完了したなれば、モード選択スイッチを「テスト」モードとする。そしてトップ呼出スイッチ111を操作して、メモリ内のシステムプログラム中のステップ番号を「1」とし、メモリ内のユーザプログラム中の番号「1」のステップの内容をロードし、その情報を出力すること

04

ままプログラムされているとする。そして、いま前述テストによりA地点におけるステップに誤りがないことが確認されたうえでスタートスイッチ122を押動すると、トーチ3は速度および位置の計算に基いて所定きざみ量ずつ直線挿間でB地点に向って移動し始める。この移動中、オペレータはトーチ3の動きを観察し、D地点でトーチ3がワークWの突出部Wiに衝突しそうであることに気が付き、ロックボタン123を押動する。それにより、システムプログラムに一時停止の割込みが入り、各駆動源の停止を出力し、トーチ3は前記D地点に停止する。

メインパネル5のモード選択スイッチを「テスト」から「手動」に切換え、復帰スイッチ124を操作すると前述駆動源のロック状態が解除され、トーチ3は手動で任意の地点に移動させることが可能となる。

従つて、オペレータは手動スイッチ114～118を手動操作してトーチ3を正しい位置B'地点にもたらしたうえでスタートスイッチ122を押

特開昭55-140903(4)

とにより、各方向の位置決めが自動的に行なわれ、選択スイッチ101・103・105・107等における該当ランプが点燈する。まず第1のステップに誤りが無ければスタートスイッチ122を押動する。このときは、トップ呼出スイッチ111は操作されず、また追加スイッチ120、抹消スイッチ121、修正スイッチ102・104・106・108等の補正指令スイッチがいずれもOFFのときは、前記システムプログラム内のステップ番号に「1」を加え、そのステップ番号で指示されたユーザプログラム中のステップの情報がロードされ、同様に各方向の位置決めが自動的に行なわれ、選択スイッチ101等における該当ランプが点燈するなどして、選択表示がなされる。

こうしてオペレータはその表示の誤りのないことを確認のうえ、さらにスタートスイッチ122を押動し、順次メモリの各ステップを再現してテストする。

さて、前述操作により作成されたプログラムに、第6図に示すごとくB地点がティーチングミスの

05

勤すると、最初のユーザプログラム中の次ステップに記録されていたB地点の位置情報が抹消されるとともに新たにB'地点の位置情報が記録される。このプログラムの修正操作によりトーチ3をA→B'→Cの順で移動させるような修正済プログラムが得られる。

前述のプログラムの修正は、テストモード時に行なう例を説明したが、自動モード時でも同様に行ない得る。即ち、自動モード時の修正の場合は、第7図に示すごとくトーチ3を非溶接状態の手動でDからB'(一点鉛線)にもたらして位置情報を修正した後、トーチ3を再びD地点に近似のD'地点に戻し(二点鉛線)た後自動モードに切換えれば、DよりB'地点まで自動溶接を継続することができる。この様な自動溶接中にプログラムの修正を施したワークWのみはA→D・D'→B'のごとく溶接線が屈曲するが、新たなプログラムによる次のワークWからはA→B'の直線的な溶接線が得られる。

尚、前述では直線挿間の例を示したが、円弧間

やウイーピングでも同一要領で実施できる。
以上詳述せるごとく、本発明の位置制御方法に依れば、テストモードまたは自動モードにおけるブレイバック中にティーチングのミスを発見した場合も、次ステップの位置決め地点に到達しなくともミス発見時点でトーチの移動を停止させ、手動に切換えて適正な次ステップ位置決め地点に修正することができるので、従来のごとくティーチングミスを発見する毎にトーチやワークを取り外したりすることなく、ユーザプログラムの次ステップにおける位置情報の修正に要する操作時間の大巾な短縮が可能となつた。

4. 図面の簡単な説明

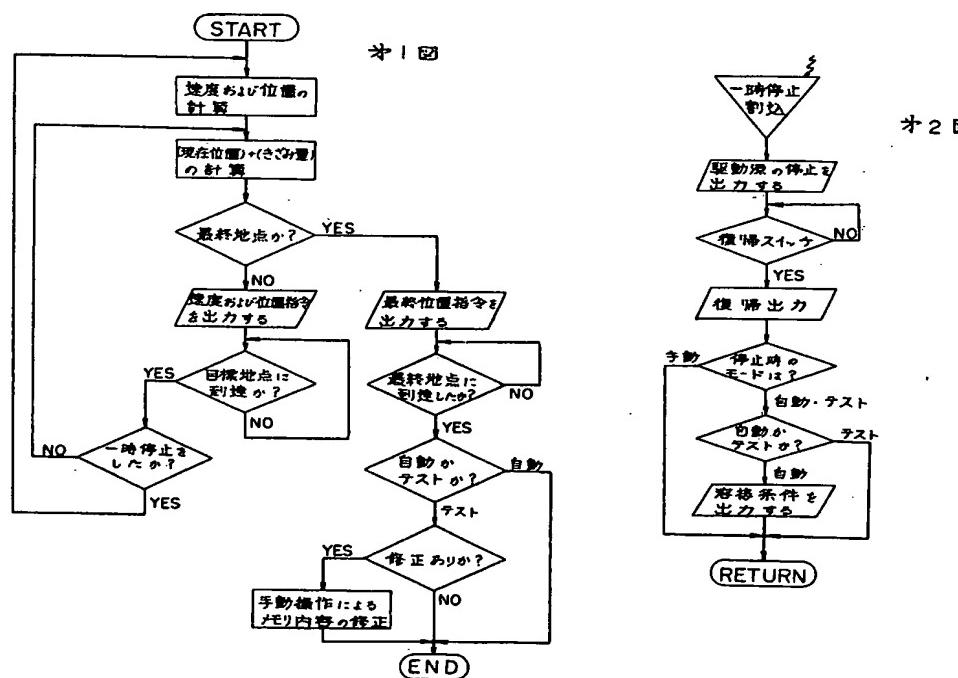
第1・2図は従来の位置制御方法におけるシステムプログラムの一部を示すフローチャート、第3図は従来の位置制御方法によるトーチ移動軌跡を示す説明図、第4図は本発明の位置制御方法を採用した自動溶接装置の全体斜視図、第5図はリモートコントロールパネルの前面拡大配置図、第6・7図は本発明の位置制御方法によるそれぞれ

特開昭55-140903(5)

テストモード時および自動モード時におけるトーチ移動軌跡を示す説明図、第8・9図は本発明の位置制御方法におけるシステムプログラムの要部を示すフローチャートである。

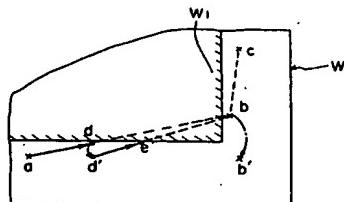
図中、1は自動溶接装置、3はトーチ、5は制御箱、14はリモートコントロールパネルである。

出願人代理人 潤 東 隆

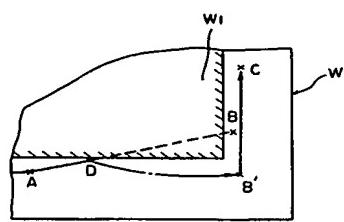


特開昭55-140903(6)

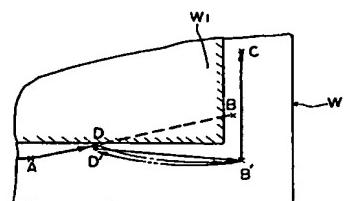
オ3図



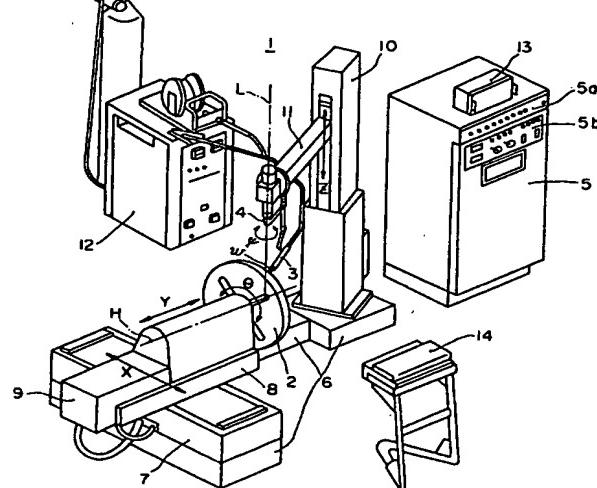
オ6図



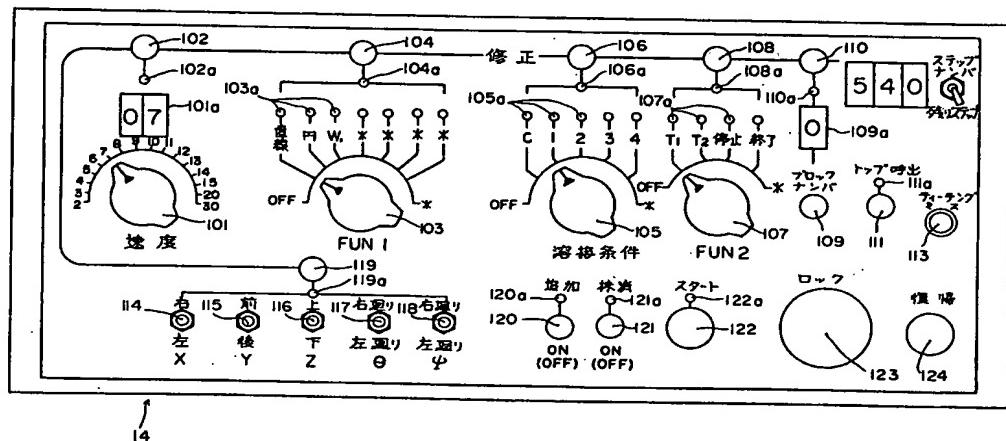
オ7図



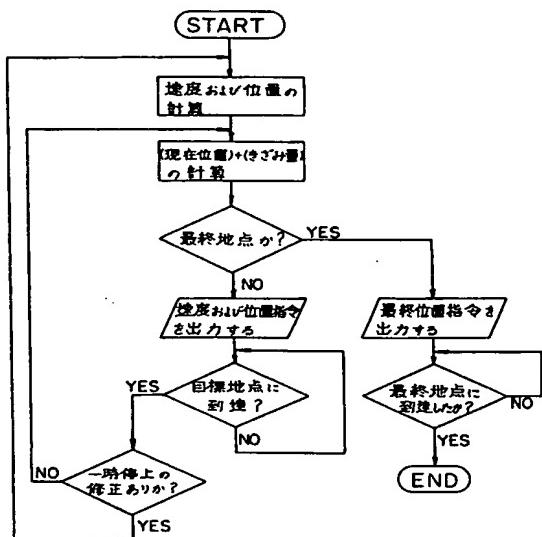
オ4図



オ5図



第8図

特開昭55-140903(7)
第9図